E/CONF.39/A/123
17 Oct.1962
ORIGINAL : FRANCAIS

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR L'APPLICATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE
DANS L'INTÉRÊT DES RÉGIONS PEU DÉVELOPPÉES

Point de l'ordre du jour : A.3.1.2

Suisse

AIDE DE LA SUISSE DANS L'ORGANISATION DES SERVICES METEOROLOGIQUES ENTRE AUTRES A DES FINS HYDROLOGIQUES

Par Jean LUGEON,
Directeur de l'Institut suisse de météorologie,
Professeur à l'Ecole polytechnique fédérale,
Zurich

Les mémoires rédigés à l'intention de la Conférence des Nations Unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées sont des documents de travail. Ils sont publiés tels qu'ils ont été présentés et les assertions et opinions qu'ils contiennent sont celles de leurs auteurs.

NOTES

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.

3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

Aide de la Suisse dans l'Organisation des Services météorologiques entre autres à des fins hydrologiques

par Jean Lugeon
Directeur de l'Institut suisse de météorologie
Professeur à l'Ecole Polytechnique fédérale
(Zurich, Suisse)

1. L'Institut suisse de météorologie, dont la direction est à Zurich et qui est rattaché directement au Département fédéral de l'Intérieur, est une organisation centralisée qui groupe toutes les disciplines de la science de l'atmosphère entrant dans le cadre des attributions techniques, scientifiques et administratives prescrites par les Conventions de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et de plusieurs Organisations Internationales non-gouvernementales affiliées au Conseil International des Unions Scientifiques (UGGI, URSI, etc.). De ce fait, la météorologie suisse offre de nombreuses possibilités d'application tant sur le plan national qu'international, et particulièrement dans les pays en voie de développement, non seulement de par la variété de ses activités, conformes au statut historique des services météorologiques à longue tradition, mais surtout en raison de ses spécialités marginales qui ont un caractère helvétique prédominant.

2. Vu la complexité orographique d'un petit pays montagneux, régi par quatre climats bien différents les uns des autres: celui de l'Atlantique, celui de la Méditerranée, le régime continental russo-européen et, finalement, le climat polaire dans les régions élevées de la chaîne des Alpes, il fut indispensable, dès la création, en 1863, du réseau des postes d'observation météorologiques, de créer des méthodes de travail originales pour faire les synthèses nécessaires à la climatologie, à la prévision du temps, ainsi qu'à l'éco-

nomie hydraulique. La Suisse a donc acquis une expérience particulièrement précieuse dans le traitement analytique des éléments du temps par ses observatoires de haute montagne: Säntis, Jungfraujoch, Rigi, Pilate, Chasseron, etc. et par ses méthodes originales d'exploration des courants de l'atmosphère libre sur le Plateau, dans les vallées et sur la crête des Alpes. En hydrologie, il a été mis au point des méthodes pour le calcul des écoulements de cours d'eau et le remplissage des lacs artificiels en partant des précipitations atmosphériques. De nombreuses techniques instrumentales nouvelles virent le jour dans les trois dernières décennies, particulièrement à la Station aérologique de Payerne pour les radiosondages, la radioactivité de l'air, les noyaux de condensation, et à la Centrale de Zurich pour le repérage des tempêtes orageusss à grande distance par la radiogoniographie, divers instruments pour la météorologie agricole, le traitement statistique des observations de montagne, etc. Le Directeur de l'Institut organisa à Payerne les deux Comparaisons mondiales de radiosondes de 1952 et 1956, où furent comparées, notamment dans la seconde, les sondes de 14 nations des cinq continents. Des méthodes de repérage des tempêtes par les procédés électriques, hormis le radar, l'Institut s'est fait une spécialité, ce qui eut pour résultat l'installation d'appareils suisses dans une vingtaine de pays, pour ne citer que l'Argentine, les Etats-Unis, le Congo, le Pakistan, l'Inde, l'Irak, plusieurs services européens, etc. Pendant l'Année Géophysique Internationale, le Directeur installa ses enregistreurs à 80° de latitude, au nord du Spitzberg, ce qui permit de dépister les principaux foyers orageux de l'hémisphère nord à 8000 km de distance, avec une précision de 100 km, par recoupement avec la Suisse.

3. Ces travaux spéciaux, suivis dans quelques services météorologiques du monde seulement, offrent de grandes possibilités d'extension dans les contrées à réseau d'observations lacunaire, un peu à l'enseigne de l'apport considérable des satellites photographiant les systèmes nuageux d'une grande partie du globe. En fait, les méthodes se complètent et sont d'importance tant pour la prévision du temps que pour la sécurité de la navigation aérienne. Il résulte de là que l'Institut suisse de météorologie est en mesure de prêter assistance

technique et scientifique dans des domaines originaux pleins de promesses.

4. Hormis ces spécialités, qui ont attiré sur la météorologie suisse l'attention de nombreux services étrangers, lesquels ont délégué à maintes reprises des stagiaires soit à la Centrale de Zurich, soit dans ses annexes (Station aérologique de Payerne, Observatoire climatologique et de rayonnement de Locarno, particulièrement pour l'étude de la grêle, dans les Centres météorologiques d'aéroport de Cointrin et de Kloten), on se voue activement à l'étude des nombreux aspects de l'inquiétant problème de la pollution de l'air des villes et des campagnes. Là aussi, des techniques nouvelles faisant emploi de l'électricité de l'air (conductibilité et gradient de potentiel mesurés par les radiosondes) ont apporté une large contribution à l'hygiène de l'air.

5. Au point de vue pédagogique et d'organisation en général, le service météorologique suisse est donc en mesure de porter assistance non seulement dans les spécialités résumées ci-avant, mais bien entendu aussi dans les disciplines classiques de la météorologie générale: climatologie, synoptique, radiométéorologie, météorologie aéronautique, aérologie, rayonnement solaire et, plus modestement, en météorologie agricole, radioactivité de l'air et géomagnétisme.

6. Les problèmes de caractère technique et scientifique concernant la neige et les avalanches sont affaire de l'Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches, au Weissfluhjoch s/Davos, lequel a créé une quantité de méthodes instrumentales nouvelles pour l'étude de la neige et la création de réseaux d'observation. Il a délégué à plusieurs reprises ses spécialistes à l'étranger, en particulier au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique. Des glaciologues ont pris une part active à l'expédition de l'Himalaya, ainsi qu'à celle du Groenland dans le cadre de l'Année Géophysique Internationale, pour l'étude de la glace. Cet Institut a organisé plusieurs colloques internationaux de glaciologie en Suisse, avec la Commission des glaciers de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, entre autres au Jungfraujoch.

De nombreux spécialistes étrangers ont fait des stages au Weissfluhjoch au cours de ces deux dernières décennies. Cet Institut a été créé en 1937; il est subordonné à l'Inspectorat fédéral des forêts.

7. Les ressources hydrauliques sont affaire du Service fédéral des Eaux à Berne, et l'hydrologie scientifique, celle d'une section affiliée au Laboratoire de recherches hydrauliques de l'Ecole Polytechnique fédérale à Zurich.

Il coule de source que les données qui sont à la base du problème général des besoins hydrauliques d'un pays sont intimement liées à la conjugaison rationnelle des réseaux d'observations météorologiques, plus particulièrement de la pluviosité et des mensurations hydrographiques. A ce sujet, il ne semble pas absolument indispensable que les services météorologique et hydrographique soient unis en un seul organisme gouvernemental, comme c'est par exemple le cas en URSS, en Pologne, en Suède, en République argentine, etc. Ces deux disciplines sont bien distinctes et un comité de coordination peut, semble-t-il, suffire au moins en ce qui concerne l'organisation des réseaux nationaux. Une juste disposition des postes d'observations fait en tout cas appel à de nombreux éléments de caractère géographique, démographique, etc. Il pose également des problèmes politiques bilatéraux pour les bassins hydrographiques intéressant deux pays par exemple. Les problèmes purement hydrographiques de l'irrigation et de la navigation fluviale peuvent, quant à l'apport de la météorologie, être fort différents de ceux de l'hydroélectricité, de basse ou de haute chute, où les conditions orographiques, géologiques et d'altitude sont disparates. On n'a jamais rencontré de difficultés en l'occurrence, en Suisse. Le Service fédéral des Eaux mesure les écoulements et le Service météorologique dispose les pluviomètres et totalisateurs de haute montagne au mieux des intérêts hydrographiques et climatologiques en général. Le calcul des modules des coefficients d'écoulement, qui fait ressortir les pertes par évaporation, a toujours été l'affaire d'ingénieurs hydrauliciens auxquels la météorologie a pu livrer, avec une approximation suffisante, les valeurs pluviales et nivales néces-

saires aux calculs.

Les recherches nivales et glaciaires de caractère purement scientifique, traitées par la section d'hydrologie de l'Ecole Polytechnique fédérale et l'Institut du Weissfluhjoch, avec la collaboration de la Commission des glaciers, ont donné des résultats intéressants pour la prévision des débits des crues et des inondations, en particulier pour fixer le débit du Rhin en partant de renseignements météorologiques.

Selon la superficie et la nature générale de la contrée où se posent des problèmes d'économie hydraulique, il sera bon d'envisager l'institution d'une centrale pour le collationnement des observations et mesures, laquelle contrôlera divers postes-pilotes d'un réseau subdivisé. Il est convenu que cette centrale s'occupera de l'instruction, des instruments, du dépouillement, des publications et qu'elle sera pourvue d'un personnel scientifique et technique. Les mensurations sur le terrain pourraient être laissées aux chefs des sections extérieures selon la densité des mailles du réseau hydrographique à créer. On prévoira naturellement un contact fréquent entre les opérateurs et la direction de la Centrale. Celle-ci sera à même de renseigner tous les consommateurs d'eau d'une manière générale (pour l'irrigation et la navigation: Ministère de l'agriculture; pour la force hydraulique: Ministères des travaux et de l'économie publique), au demeurant les groupements non-gouvernementaux.

Dans le domaine de l'hydrographie, le Service fédéral des Eaux a envoyé plusieurs experts à l'étranger au cours de ces dernières années, entre autres en Iran (1959), en Israel (1962) et, présentement, un ingénieur organise le réseau hydrographique du Nepal. Plusieurs stagiaires venus de Yougoslavie, du Congo, d'Israel et d'ailleurs ont reçu une formation en hydrographie en Suisse. Ce Service est disposé à continuer cette même pratique à l'endroit des pays en voie de développement.

8. Des fondations privées assurent l'existence des observatoires spéciaux de Davos (pour le rayonnement en général et les problèmes de bioclimatologie) et d'Arosa(pour l'ozone et l'électricité atmos-

phérique). Divers arrangements déjà séculaires ont été passés avec les dits Instituts, de telle sorte que les attributions de travail dans les domaines connexes d'application pratique de la météorologie sont bien coordonnées.

9. Quant à l'enseignement proprement dit de la météorologie, il est partagé entre plusieurs professeurs et chargés de cours de l'Ecole Polytechnique fédérale et de l'Université de Zurich. Quelques leçons de climatologie sont données aux universités de Bâle, Berne et Genève. Actuellement, il n'est pas délivré de diplôme universitaire pour la météorologie, mais tant l'EPF que l'Institut suisse de météorologie sont en mesure de former des spécialistes, à condition qu'ils soient titulaires d'un grade universitaire.

10. Le Service météorologique suisse a envoyé de 1928 à ce jour plusieurs de ses agents à l'étranger pour organiser ou collaborer à l'aménagement de services similaires. Entre autres, le soussigné fut pendant sept ans directeur de l'Institut National Météorologique de Pologne, où, comme hydrologue, il prit une part active aux Conférences hydrologiques baltiques de 1929 à 1936 et travailla longuement avec le Service hydrographique de l'Etat pour la coordination des réseaux mixtes d'hydrométéorologie. Il proposa avant la guerre la structure actuelle de l'Institut hydrologique et météorologique de l'Etat.

L'Institut suisse de météorologie est en mesure de poursuivre sa politique d'entr'aide, soit en hospitalisant des stagiaires dans ses quelque dix sections spécialisées, soit en déléguant de ses propres agents à l'étranger, pour autant que l'exploitation normale le permette.

19 F - Oct.1962 - 1,000